

# Nicht nur eine Frage der Kalziumzufuhr

Nach Ketose und Mastitis ist MilCHFieber die häufigste Krankheit beim Milchvieh. Deutsche Studien gehen von rund 560 Franken Verlust pro Kuh mit MilCHFieber aus. Neben den bekannten Präventionsmassnahmen sind heute auch saure Salze eine interessante Alternative zur Vermeidung von MilCHFieber nach der Geburt.

**M**ilchfieber, auch Hypokalzämie, Gebärpause oder Festliegen, gehört nach wie vor zu den wichtigsten Stoffwechselstörungen der Milchkuh. Trotz Fortschritten in der Fütterung und intensiven Bemühungen zur Aufklärung der Ursachen und zu Möglichkeiten der Prophylaxe in den letzten zwei Jahrzehnten.

## Etwa jede zehnte Kuh hat MilCHFieber

Betroffen sind vor allem Hochleistungskühe ab der zweiten Laktation. Mit steigendem Alter nimmt das Risiko für MilCHFieber deutlich zu. Während erstlaktierende Tiere höchst selten festliegen, ist in der fünften Laktation durchschnittlich jede fünfte Kuh betroffen.

Obwohl in der Schweiz keine neueren Studien vorliegen, kann davon ausgegangen werden, dass die Häufigkeit je nach Herde zwischen 5 und 10 Prozent liegen dürfte. MilCHFieber ist neben Ketose und Mastitis die häufigste und wirtschaftlich bedeutendste Krankheit bei Hochleistungskühen.

Die wirtschaftliche Bedeutung ergibt sich aus der Häufigkeit und den pro Fall verursachten Kosten. Gemäss neueren Studien aus Deutschland schlägt jeder MilCHFieberfall mit rund 560 Franken

zu Buche. Kosten entstehen nicht nur durch die Behandlung erkrankter Tiere mit Tierarzt- und Medikamentenkosten, sondern auch durch den Leistungsverlust, den erhöhten Arbeitsanspruch, Folgeerkrankungen und die vorzeitige Ausmerzung.

## Zu geringe Kalziummobilisation

Allgemein bekannt ist, dass es sich beim MilCHFieber nicht um einen primären Kalziummangel, sondern um eine Regulationsstörung im Kalziumhaushalt handelt. Ausgelöst wird MilCHFieber durch den sprunghaften Anstieg des Kalziumbedarfs für die Kolostrumbildung. Die Bildung von 10 l Kolostrum benötigt rund 23 g Kalzium. Das ist acht- bis zehnmal mehr als im Blut kurzfristig verfügbar ist.

Beim gesunden Tier reichen die Regulationsmechanismen aus, um den erhöhten Verbrauch auszugleichen und den Abfall des Kalziumspiegels im Blut aufzufangen. Fällt der Nachschub aber zu spärlich aus, sinkt der Kalziumspiegel zu stark ab und es kommt zum Kalziummangel im Blut und so zur akuten Hypokalzämie. Dieser Mangel führt zu einer Störung der Muskelfaserfunktion mit Lähmungserscheinungen und der Reizleitung über die Nerven.

In der ersten Stunde zeigen die Tiere nur unscheinbare Symptome, weshalb diese häufig nicht erkannt werden. Die Tiere zeigen Überempfindlichkeit, Unruhe, erhöhte Herzfrequenz und verminderte Fresslust.

Wenige Stunden nach der ersten Phase tritt eine akute Schwäche der Skelettmuskulatur auf mit Schwanken, Tauseln und zum Teil plötzli-

chem Niederstürzen mit nachfolgendem Festliegen. In dieser Phase verharren die Tiere in Brustlage meist mit auf der Flanke aufliegendem Kopf. Die Körpertemperatur ist vermindert, die Körperoberfläche fühlt sich kühl an. Die Pansen- und Darmmotrik ist stark vermindert, und es kommt zu Pansenblähung. Der Herzschlag ist schwach und beschleunigt.

In der dritten und letzten Phase, die in der Regel nach rund 12 Stunden auftritt, liegen die Tiere in Seitenlage fest, es kommt zu einem zunehmenden Verlust des Bewusstseins



Bild: Agrarfoto

Deutsche Untersuchungen gehen von 560 Franken Kosten für jeden MilCHFieberfall aus. In der Schweiz ist etwa jede zehnte Kuh davon betroffen.

bis hin zum Koma. Der Pansen ist hochgradig gebläht, der Puls stark beschleunigt und kaum mehr spürbar. Innerhalb weniger Stunden kann der Tod eintreten.

#### Risiko steigt bei zunehmendem Alter der Kühe

Ein erhöhtes Risiko, an Milchfieber zu erkranken, besteht vor allem bei älteren Hochleistungskühen, weil die Fähigkeit, Kalzium aus den Knochen zu mobilisieren und aus dem Darm zu absorbieren, mit dem Alter abnimmt.

Es bestehen rassenbedingte Unterschiede. Jersey-Kühe erkranken zum Beispiel wesentlich häufiger als Braunvieh oder Holstein. Aufgrund des bis fünffach höheren Rückfallrisikos bei aufgetretenem Milchfieber in einer vorgegangenen Laktation spielt auch die Vorgeschichte eine wichtige Rolle. Nicht zuletzt hat auch die Fütterung in der Trocken- und der Transitphase einen Einfluss. Verfetten

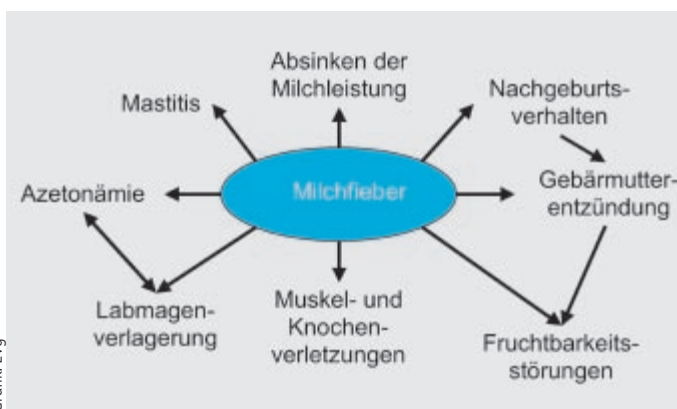
hier die Kühe, weisen sie ein deutlich erhöhtes Risiko auf. Auch ein Magnesiummangel oder eine Überversorgung mit Kalzium oder Phosphor in der Transitphase können Milchfieber fördern.

Mit Abstand wichtigster Mineralstoff scheint allerdings das Kalium zu sein. Seit längerem ist bekannt, dass ein hoher Kaliumgehalt in der Ration der Transitzuh das Milchfieberisiko deutlich erhöht, weil es Absorption und Mobilisation des Kalziums beeinträchtigt.

#### Auch Kalium spielt eine Rolle

Eine traditionelle Massnahme zur Prävention ist die Reduktion der Kalziumaufnahme trocken stehender Kühe in den letzten Wochen vor der Geburt. Durch das Absenken des Kalziumgehalts in der Ration 3 bis 4 Wochen vor der Geburt werden die aktiven Regulationsmechanismen des Kalziumstoffwechsels stimuliert. Der dazu notwendige Bereich liegt mit maximal 20 bis

Grafik: zlg



#### Milchfieber kann eine ganze Reihe von Folgeerkrankungen auslösen:

In der Laktation nach einer Milchfiebererkrankung ist die Milchleistung um durchschnittlich 15 Prozent vermindert. Aufgrund des Kalziummangels kann es zu Wehenschwächen während der Geburt kommen, und die Gebärmutter zieht sich nur verzögert und ungenügend zusammen. Die Nachgeburt geht verzögert, unvollständig oder gar nicht ab. Die Gefahr, dass eine Gebärmutterentzündung entsteht ist stark erhöht, und es kann zu Fruchtbarkeitsstörungen kommen. Durch den Kalziummangel kommt es zu einer Störung der Pansen- und Darmmotorik. Die Folgen sind verminderte Futteraufnahme, Verstopfung und Blähungen. Die gestörte Futteraufnahme führt zu einem starken Energiedefizit und kann eine Azetonämie (Ketose) auslösen. Auch die Motorik des Labmagens kann durch den Kalziummangel beeinträchtigt werden, was die Gefahr der Entstehung einer Labmagenverlagerung stark erhöht. Weil die Funktion des Zitzenschliessmuskels und die allgemeine Körperabwehr durch die Hypokalzämie beeinträchtigt werden, steigt das Risiko für Euterentzündungen. Und durch Niederstürzen und unkoordinierte Aufstehversuche kann es zu Muskelrissen und Knochenbrüchen kommen.



## Die wichtigsten Fakten zur Vermeidung von Milchfieber

Neben der Reduktion des Kalziumgehalts in der Ration gibt es noch andere bekannte Empfehlungen zur Prävention des Milchfiebers.

■ Vermeidung einer Energie- oder Proteinüberversorgung in der Trockenstezeit anstreben: Der BCS (body condition score, Skala 1 bis 5) sollte vor der Geburt unter 4 liegen.

■ Sicherung einer bedarfsgerechten Mineralstoff- und Vitaminzufuhr: Besonders dem Magnesium, Phosphor und Vitamin D3 Beachtung schenken. Neuere Untersuchungen lassen vermuten, dass sich eine leichte Überversorgung mit Magnesium (3,5 bis 4 g pro kg TS in der Ration) positiv auf die Absorption und Mobilisation von Kalzium auswirkt. Im Gegensatz dazu muss auf jeden Fall eine Überversorgung mit Phosphor ver-

mieden werden, weil dadurch der Kalziumstoffwechsel negativ beeinflusst wird.

■ Vermeidung puffernder Zusätze: Die Ration trocken stehender Kühe sollte auf keinen Fall Pansenpuffer (wie Natriumbikarbonat oder Magnesiumoxid) enthalten, weil diese den DCAB-Wert der Ration erhöhen und die unerwünschte alkalische Stoffwechselslage vor der Geburt noch verstärken.

■ Züchterische Massnahmen: Weil bestimmte Rinderrassen häufiger als andere und dieselben Tiere wiederholt an Milchfieber erkranken, besteht auch eine erbliche Disposition. Deshalb sollte die Nachzucht von Kühen, die mehrfach an Milchfieber erkrankt sind, ausgemerzt werden.

■ Prophylaktische Behandlung von gefährdeten Einzeltieren:

Bereits einmal erkrankte Kühe weisen ein deutlich erhöhtes Risiko auf. Sie sollten vorbeugend behandelt werden. Eine orale Verabreichung von Kalziumgaben in Form eines Bolus oder eines Gels in vier Gaben (eine Dosis 24 Stunden vor der Abkalbung, eine im Verlaufe der Abkalbung sowie je eine Dosis 12 und 24 Stunden nach der Abkalbung) ist ein gutes Präventionsmittel. Flüssigkeiten sind weniger geeignet, da bei unsachgemäßer Verabreichung die Gefahr besteht, dass diese in die Lunge gelangen. Eine weitere Methode ist eine Applikation von Vitamin D3 gegen Ende der Trächtigkeit. Allerdings kann eine zu frühe oder zu späte Applikation keine oder sogar eine negative Wirkung auf den Kalziumhaushalt der Kuh haben.

30 g pro Tier und Tag allerdings niedriger, als unter normalen Bedingungen erreicht wird.

Obwohl bekannt ist, dass der Kaliumgehalt in der Ration einen bedeutend grösseren Einfluss auf das Auftreten von Milchfieber hat, ist das Vermeiden unnötig hoher Kalziumaufnahmen in den letzten Wochen vor der Geburt nach wie vor gültig. Denn Gaben von über 100 g pro Tier und Tag in der Galtphase erhöhen das Risiko für Milchfieber.

In diesem Zusammenhang ist auch die Kalziumaufnahme über das Mineralfutter trocken stehender Kühe zu berücksichtigen, die auf das benötigte Minimum beschränkt werden muss.

### Saure Salze als Alternative

In der Schweiz lässt es die Futtermittelsituation meist nicht zu, den Kaliumgehalt in der Galtration ausreichend abzusinken und einen negativen DCAB-Wert zu erreichen (vgl. Kasten rechts), oder die Kalziumversorgung derart einzuschränken, dass eine vorbeugende Wirkung erreicht wird. Unter diesen Bedingungen bietet sich die Zufütterung anionischer beziehungsweise saurer Salze als wirkungsvolle Alternative an.

Saure Salze enthalten grosse Mengen an starken Anionen ( $\text{Cl}^-$  und  $\text{S}^{2-}$ ) und tragen dazu bei, den DCAB-Wert der Ration in den negativen Bereich zu verschieben und den Stoffwechsel anzusäuern. Die vorbeugende Wirkung eines sauren Salzes ist über den pH-Wert im Harn kontrollierbar. Diese Methode ist zwar nicht unumstritten, stellt aber für Routineuntersuchungen die mit Abstand einfachste zu erhebende Messgrösse dar. Der physiologische pH-Wert im Rinderharn liegt in der Regel über 8. Der optimale Bereich für die Milchfieberprophylaxe liegt zwischen 6 und 6,5. Werte unter 5,5 deuten auf eine über-

mässige Ansäuerung des Stoffwechsels hin und müssen auf jeden Fall vermieden werden.

### Fazit: Prävention lohnt sich

Auch wenn Milchfieber ein bekanntes Phänomen ist, betrifft diese Krankheit durchschnittlich jede zehnte Kuh in der Schweiz. Neben genetischen Aspekten und dem Alter der Tiere spielt die Fütterung eine zentrale Rolle. Weil unter normalen Bedingungen eine wirksame Senkung der Kalziumaufnahme der Kuh vor der Geburt bei Hochleistungstieren oft nicht erreicht wird, bieten saure Salze eine interessante Präventionsmöglichkeit. Trotzdem behalten die bekannten Empfehlungen nach wie vor ihre Gültigkeit.

| Dieter Hess

Der Autor ist wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Forschungsanstalt Agroscope Liebefeld-Posieux (ALP)

## Folgende Punkte sind beim Einsatz saurer Salze zu beachten:

- Auf kaliumreiche Futtermittel wie Futter von intensiv bewirtschafteten Wiesen ist in der Transitphase unbedingt zu verzichten. Sie können zum Beispiel durch Ökoheu und Maissilage ersetzt werden.
- Der DCAB-Wert der Ration sollte mindestens annähernd bekannt sein. Die Gehalte an Kalium, Natrium, Schwefel und Chlor müssen entweder analysiert oder anhand von Tabellenwerten geschätzt werden.
- Bei einem DCAB-Wert von über +200 mEq pro kg TS lohnt sich der Einsatz von sauren Salzen kaum. Im Optimalfall wird der DCAB-Wert der Gesamtration durch die Zufütterung von sauren Salzen in den Bereich von –50 bis –150 mEq pro kg TS verschoben.
- Während der Verabreichung von sauren Salzen sollten der Ration keine Kationenlieferanten wie Natriumbikarbonat (Pansenpuffer) oder Futterkalk zugesetzt werden.
- Der Einsatz von sauren Salzen zur Prophylaxe von Milchfieber erfolgt ausschliesslich in den letzten zwei bis drei Wochen vor dem Abkalben.
- Saure Salze dürfen auf keinen Fall an festliegende oder laktierende Kühe verabreicht werden.
- Liegt der pH-Wert im Harn unter 5,5, oder wirken sich die sauren Salze negativ auf die Futteraufnahme aus, muss ihr Anteil in der Ration vermindert werden.

## Saure Salze: Anionenüberschuss anstreben

Der Dietary Cation Anion Balance (DCAB)-Wert gibt das Verhältnis zwischen den Kationen und Anionen einer Ration wieder. Anionen sind negativ (zum Beispiel  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{S}^{2-}$ ,  $\text{P}^{3-}$ ) und Kationen positiv geladene Teilchen (zum Beispiel  $\text{K}^+$ ,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{Mg}^{2+}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ). Kationen haben im Stoffwechsel eine alkalische oder basische Wirkung, Anionen eine saure. Rationen mit einem Kationenüberschuss führen zu einer basischen Stoffwechsellaage (Alkalose) und haben die Tendenz, das Auftreten von Milchfieber zu begünstigen. Dagegen führen Rationen mit einem Anionenüberschuss zu einer Ansäue-

rung des Stoffwechsels (metabolische Azidose), was zu einer Anreicherung des Kalziumumsatzes führt und dadurch die Milchfieberhäufigkeit vermindern. Die gebräuchlichste Formel zur Berechnung des DCAB-Werts berücksichtigt nur die Anionen  $\text{Cl}^-$  und  $\text{S}^{2-}$  und die Kationen  $\text{K}^+$  und  $\text{Na}^+$ . Im Unterschied zu den üblichen Angaben über Mineralstoffgehalte wird bei der Kalkulation des DCAB-Werts immer mit so genannten Milliäquivalenten (mEq) gerechnet. Diese Einheit spiegelt die Menge der elektrischen Ladungen, die in einem Gramm eines bestimmten Elements enthal-

ten sind, wider. Die DCAB-Werte variieren je nach Futtermittel sehr stark. In üblichen Rationen für trocken stehende Kühe beträgt der DCAB-Wert zwischen +200 und +450 mEq pro kg TS. Als Zielgrösse für eine effektive Milchfieberprophylaxe gelten DCAB-Werte von –50 bis –150 mEq pro kg TS. Um diese zu erreichen, müssen der Ration anionische Salze zugesetzt werden. Bei DCAB-Werten von über +200 mEq pro kg TS in der Ration sind aber derart hohe Mengen an sauren Salzen erforderlich, dass sie von den Tieren nicht mehr aufgenommen werden.

| Futtermittel                                               | K       | Na  | Cl  | S   | DCAB<br>mEq/kg TS |
|------------------------------------------------------------|---------|-----|-----|-----|-------------------|
|                                                            | g/kg TS |     |     |     |                   |
| Gras/-silage/-heu                                          | 33,0    | 0,2 | 6,7 | 2,0 | +541              |
| Ökoheu                                                     | 13,4    | 0,3 | 2,1 | 1,1 | +229              |
| Maissilage                                                 | 13,0    | 0,1 | 2,9 | 1,4 | +168              |
| Gerste                                                     | 6,0     | 0,1 | 1,3 | 1,2 | +47               |
| Sojaschrot                                                 | 22,0    | 0,2 | 1,3 | 3,9 | +292              |
| Rapsschrot                                                 | 14,0    | 0,3 | 0,7 | 9,0 | –210              |
| Mineralstoffgehalt und DCAB-Wert ausgewählter Futtermittel |         |     |     |     |                   |